

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-277558

(P2002-277558A)

(43) 公開日 平成14年9月25日 (2002.9.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

G 0 1 V 3/12

G 0 1 V 3/12

A 2 G 0 0 5

G 0 1 S 13/50

G 0 1 S 13/50

B 5 J 0 7 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願2001-79140(P2001-79140)

(22) 出願日 平成13年3月19日 (2001.3.19)

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 小黒 利雄

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 福島 武徳

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 幾島 見江

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

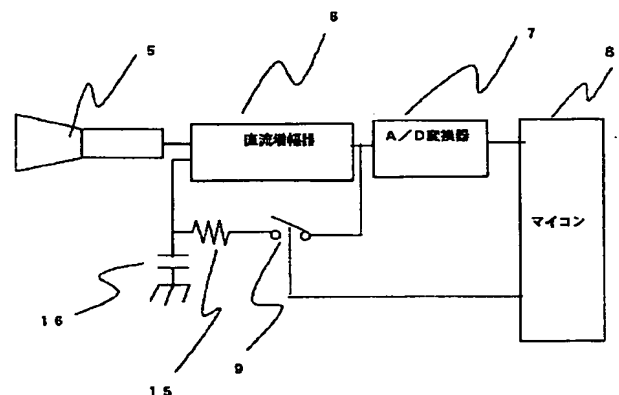
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 人体検知装置

(57) 【要約】

【課題】 人電波を用いて人体の有無を検出を行う場合、従来はパルスレーダやFM-CWレーダ等が使われてきたが、回路構成が比較的複雑で高価であった。ドップラセンサは、回路構成が比較的安価であるが、静止している人体を検出出来ない問題があった。

【解決手段】 ドップラセンサから出力される定在波出力をフィードバック制御された直流増幅器によって増幅し、人体の動きのある時は、定在波の変動によって、また、人体が完全に静止している時は、人体が存在しない時のセンサ出力値と比較することで人体の有無を検出を行う。



BEST AVAILABLE COP

【特許請求の範囲】

【請求項1】 人体に向けてマイクロ波を送信する手段と、送信したマイクロ波が人体に当たって跳ね返ってきた反射波を受信する手段と、該送信手段によって送信されたマイクロ波と該受信手段で受信したマイクロ波との干渉によって生じる検波電圧から人体の存在の有無を検知することを特徴とするマイクロ波人体検知装置。

【請求項2】 前記マイクロ波人体検知装置は、前記検波電圧を増幅する直流増幅器の出力の変動から人体検知を行うものであり、前記直流増幅器は出力を入力に遅延回路を通してフィードバックすることにより入力オフセットをうち消す回路構成にしたことを特徴とする請求項第1項記載のマイクロ波人体検知装置。

【請求項3】 前記マイクロ波人体検知装置は、前記検波電圧を増幅する直流増幅器の出力の変動に基づいて人体存在を検知すると、変動前の直流増幅器の出力電圧を記憶することを特徴とする請求項2記載のマイクロ波人体検知装置。

【請求項4】 前記直流増幅器のフィードバックループに、フィードバック電圧を保持する手段を具備し、直流増幅器の出力の変動に基づいて人体存在を検知すると保持手段を機能させ、その後記憶されている変動前の人体検知前の電圧レベルに一定時間戻ると保持手段を開放することを特徴とする請求項第3項記載のマイクロ波人体検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はマイクロ波センサに係り、人体の有無の検出に好適な装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、自動ドアや不法侵入の検出には簡易型の人体検出センサとしてドップラ効果を利用したマイクロ波センサが多く用いられてきた。このセンサの原理は、センサから電波を発射し、人体に当たり反射してきた電波と発射した電波を混合する。このときに人体がセンサに対して近づく或いは遠ざかる場合には、反射電波はドップラシフトを受け周波数が変化するために、発射電波と反射電波を混合すると、その周波数の差をビート信号として取り出している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来、電波を用いて人体の有無を検出を行う場合、パルスレーダやFM-CWレーダ等が使われてきたが、近距離に於ける物体検知には不向きであり、回路構成も複雑で高価であった。比較的簡単な回路構成のセンサとしては、ドップラセンサ方式があるが、この方式のセンサは移動する物体によるドップラシフトを利用しているために、被検出物体が静止している場合には、出力信号が得られないという欠点があった。

【0004】 本発明は、上記課題を解決するためになさ

れたもので、本発明の目的は、静止物体の検出において、被反射物体が移動と静止の如何に関わらず検出可能な装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために請求項1は、人体に向けてマイクロ波を送信する手段と、送信したマイクロ波が人体に当たって跳ね返ってきた反射波を受信する手段と、該送信手段によって送信されたマイクロ波と該受信手段で受信したマイクロ波との干渉によって生じる検波電圧から人体の存在の有無を検知することを特徴とする。検波電圧は、人体がセンサに近づいてくる時、一義的に強くなるのではなく、電波の干渉波によって周期的な変動を繰り返すことになる。この検波電圧が変動している、若しくは人体が接近する前と異なる時、人体有りと判断することができる。

【0006】 請求項2は、前記マイクロ波人体検知装置は、前記検波電圧を増幅する直流増幅器の出力の変動から人体検知を行うものであり、前記直流増幅器は出力を入力に遅延回路を通してフィードバックすることにより入力オフセットをうち消す回路構成にしたことを特徴とする。マイクロ波センサからの検波電圧は小さいため、通常は増幅器が必要となるが、センサ検波電圧にオフセットがある場合、直流増幅を行うとオフセット分も増幅してしまい、増幅器の出力が飽和してしまうことがあるが、上記のような構成にすることで、センサ検波電圧にオフセットがあっても、アンプの出力は飽和することなく0電位近くにとどまることが出来る。また、フィードバックループを構成している遅延回路の時定数は人体の動きを検出した時のセンサ検波電圧の変化に対して十分大きく設定することで、センサ本来の人体接近等検出に対しては、影響のないようにする事が可能である。

【0007】 請求項3は、前記マイクロ波人体検知装置は、前記検波電圧を増幅する直流増幅器の出力の変動に基づいて人体存在を検知すると、変動前の直流増幅器の出力電圧を記憶することを特徴とする。変動前の直流増幅器の出力電圧を記憶しておくことにより、人体が存在しなくなったことを判断する閾値として利用することができ、人体が存在しなくなったことを正確に検知できる。

【0008】 請求項4は、前記直流増幅器のフィードバックループに、フィードバック電圧を保持する手段を具備し、直流増幅器の出力の変動に基づいて人体存在を検知すると保持手段を機能させ、その後記憶されている変動前の人体検知前の電圧レベルに一定時間戻ると保持手段を開放することを特徴とする。人体がセンサの近くに長時間いた場合出力信号もフィードバックを介してうち消されてしまう問題があるが、このような問題を回避するために、人体接近による微小な出力変動を検出したときにスイッチによってフィードバックループを開放し、大容量コンデンサでフィードバック電圧を供給させるよ

うにすれば、フィードバック電圧を保持することができ  
る。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面により説明する。図1はセンサと人体との距離に対する受信検波電圧の関係のグラフである。図2は検波電圧を検出するための、ブロック図である。発振器4によって生成された電波出力は一方は送信アンテナ1から人体に向かって発射され、もう一方はミキサ3に加えられる。人体に向けて発射された電波は人体に当たり、一部が反射されて、受信アンテナ2に入力される。受信アンテナ2の出力はミキサ3に加えられ、ミキサ3からは発振器4と受信アンテナ2の出力が混合され、人体との距離に応じた検波電圧が得られる。

【0010】図3は直流増幅器にフィードバックループと遅延回路を付加した回路図の一例である。図3のように、マイクロ波センサ検波電圧はオペアンプ17と抵抗11、抵抗12により構成された反転増幅器の入力に加えられ増幅された後、さらにオペアンプ18と抵抗13、抵抗14により構成された反転増幅器によって増幅される。この出力は抵抗15とコンデンサ16により構成された遅延回路を通じて初段のオペアンプ17のプラス入力にフィードバックされている。この結果、オペアンプ18からの出力はA/D変換器を行うのに十分な電圧まで増幅される。また、検波電圧にはもともと素子のばらつきや周囲環境の影響によって電圧オフセットが存在している。フィードバックループが無しで直流増幅すると、電圧オフセット分も増幅するために、増幅器の出力は飽和してしまう恐れがあるが、フィードバックすることで、増幅器の出力が飽和するのを防いでいる。フィードバックループの抵抗15とコンデンサ16によって構成された遅延回路は、人体が接近するなど本来のセンサ出力に対する応答を遅らせる目的で挿入されている。

【0011】図4は図3のフィードバックループにフィードバック電圧を保持するためのスイッチ9を追加したブロック図である。直流増幅回路は図3に示した回路で構成されている。

【0012】図4に於けるマイコンの動作を図5のフローチャートに示す。

【0013】直流増幅されたセンサ出力はA/D変換され定期的にマイコンに取り込まれている。(S1)  
S2で人体が近くに存在しない時には、センサ出力は一定である。このような状態では人体無しと判断される。(S8)

この時、遠くから人体が接近してくると一定だった出力にわずかな変動が観測される。

【0014】S3で、マイコンは人体接近によるセンサ出力の変動を検出すると変動を検出する直前の値をメモ

リに保存する。次にS4ではフィードバックのスイッチ9を開放してフィードバックをオープンにする。この時のフィードバック電圧はフィードバックループに挿入されているコンデンサ16により保持されているので、スイッチがオフされても増幅器の出力が飽和してしまうことはない。

【0015】S5では、センサ出力が変動しているかどうかを判断している。センサ出力が変動している時には、人体がある距離内に存在していることになる。(S9)

また、人体が近くに存在していても、完全に静止している場合には、センサ出力の変動はなくなるが、その場合には、次のS6で、記憶しておいた人体接近前の電圧と比較し、異なっていれば人体が近くに存在していると判断できる。(S9)

たまたま、人体が近くに存在し、且つ記憶した人体接近前の電圧と一致する場合もあり得るが、その場合は、記憶した人体接近前の電圧と一致する時間は通常瞬間であり、長時間その状態が維持されることは、ほとんどないと考えられるので、人体接近前の電圧と一致している時間がある一定時間継続されたならば、次のS7に進む。

【0016】S7では、フィードバックのスイッチを閉じて、待機状態に戻る。この待機状態においては、再び人体が近づいて来ない限り、センサ出力に変動はないので、S8の人体無しと判断される。

#### 【0017】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。近距離において移動中の人体のみならず、静止人体の存在の有無を検出することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の人体との距離とセンサ出力電圧との関係である。

【図2】 本発明の定在波を検出する機能ブロック図である。

【図3】 本発明の直流増幅器にフィードバックループと遅延回路を付加した回路図である。

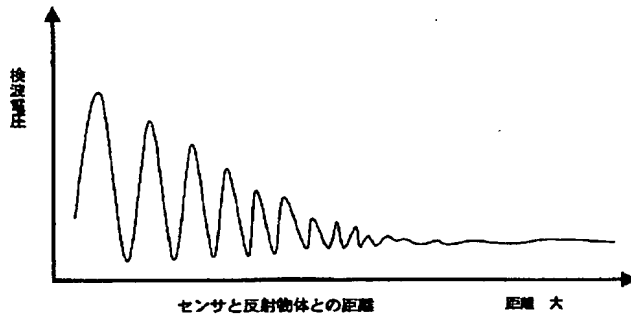
【図4】 本発明のフィードバックループにスイッチとフィードバック電圧保持機能を設けたブロック図である。

【図5】 本発明のマイコンのフローチャートである。

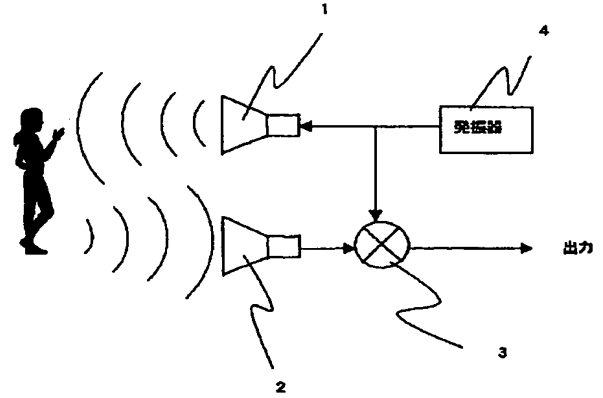
#### 【符号の説明】

1…送信アンテナ、2…受信アンテナ、3…ミキサ、4…発振器、5…マイクロ波センサ、6…直流増幅器、7…A/D変換器、8…マイコン、9…フィードバックスイッチ、11…抵抗、12…抵抗、13…抵抗、14…抵抗、15…フィードバック抵抗、16…フィードバック電圧保持用コンデンサ

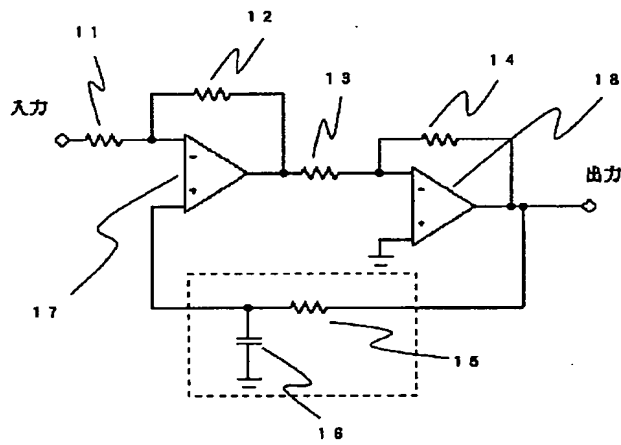
【図1】



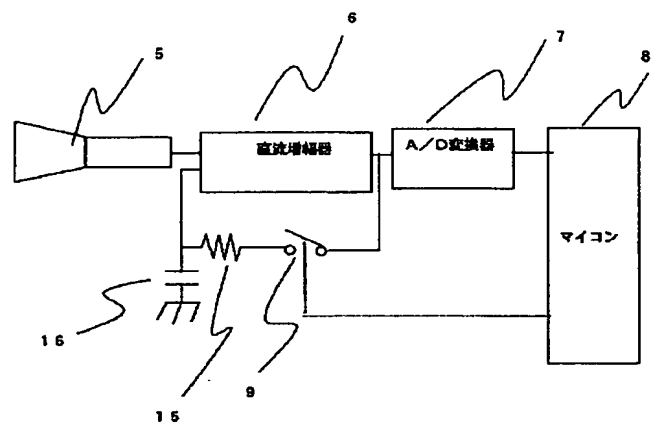
【図2】



【図3】

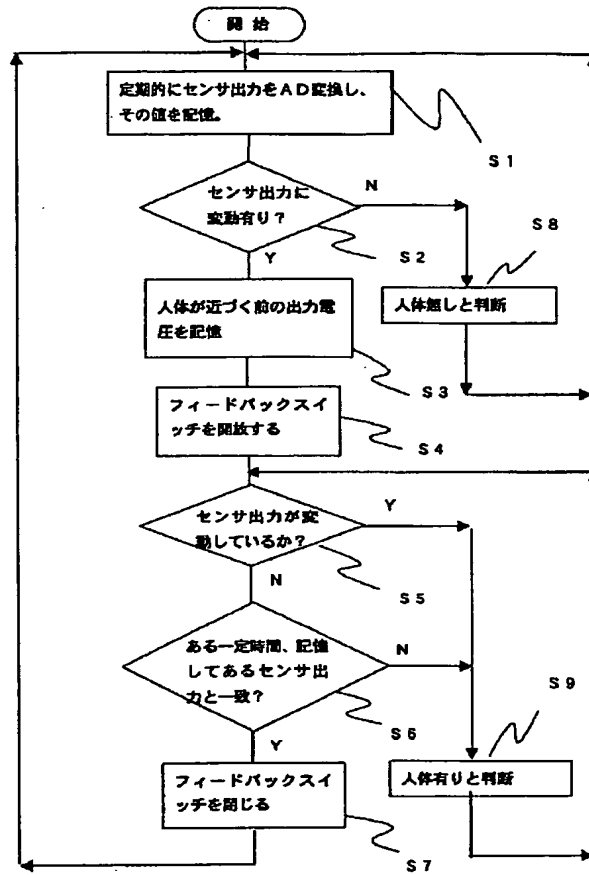


【図4】



BEST AVAILABLE COP

【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G005 DA04  
5J070 AB15 AD02 AE09 AH31 BA01

BEST AVAILABLE COP